

(11) 特許出願公開番号

特開平5-276506

(43) 公開日 平成5年(1993)10月22日

(5)ImCl <sup>+</sup>	檢別記号	片内物理番号
H 0 4 N	7/137	Z
G 0 6 F	15/66	3 3 0 J
H 0 4 N	7/133	Z

識別記号 片内整理番号

Fr

### 技術表示例所

審査請求 未請求 請求項の数13(全 35 頁)

(21)出願番号 特願平4-230462

(22)川期日 平成4年(1992)10月28日

(71)出願人 0000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(31) 優先株主投票券 特開平4-12448

(32) 慶光日 平4(1992)1月27日

(33)優先株主制限 日本(JP)

(72) 發明者 矢ヶ崎 陽一

(12) 發明者 米蘭 韋

一、株式会社内

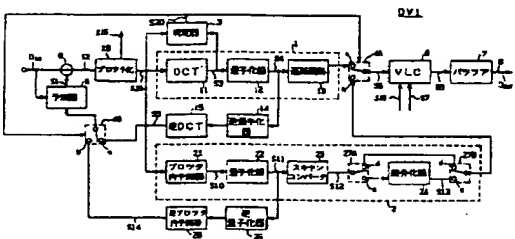
(74) 代理人 弁理士 高橋 光男

(54)【発明の名称】 動画像符号化及び復号化装置

(57) 【理科】

【目的】DCT符号化だけのシステムより少ない情報量で高い画質を得、復号画像のブロック歪を軽減させると共に、符号化効率を高めることができる動画像符号化及び復号化装置を提案する。

【構成】 枝の面をアロツクに分別し、アロツク単位で符号化する際に、デヒスクリプション変換 (DTC) と、デヒスクリプションアロツク内制御符号化 (NACT) とを、結合して符号化する。アロツク内制御符号化 (NACT) とは、アロツク単位の性質に応じて適応的に切り換える。ここでアロツク化はアロツク符号化の際にアロツクの予測値と量子化値とを伝送する。各アロツクは、フレーム構成のアロツクアロツク、又はフィールド構成のアロツクアロツクに適応的に選択される。



【附註請求の範例】

【請求項1】画像内及び画像間符号化処理をすることにより、映像信号を圧縮して伝送する動画画像符号化装置であって、

[illegible]

上記デイスクリプトサイン変換符号化またはプロック内予割符号化を、フレームで構成されるプロックで行なうか又はフレームで構成されるプロックで行なうかを切替えて、その切替え信号をデイスクリプトサイン変換符号化またはプロック内予割符号化された動画画像データとともに伝送することを特徴とする動画変換符号化装置。

【請求項2】画内及び画間の符号化処理をすることにより、より動画像の品質を圧縮して伝送する動画像符号化装置であって、  
符号化ブロック単位で、符号化方式をデインタコートコトックサイン変換符号化方式又はブロック内予測符号化方式に逐次的に切り替えと、同時に、ブロック単位のデインタコートコトックサイン変換符号化/ブロック内予測符号化切換情報を符号化された動画像データと共に伝送し、かつブロック内予測符号化時、ブロックの予測値及びガバナミツックインジケータを伝送することにより選択読みする動画像符号化装置において、

上記デキスラートコサイン変換符号化またはロツク内予新符号化を、フレームで構成されるアロツクで行なうことや又はアロツクで構成されるアロツクで行なうかを切替えて、その切替信号をデキスラートコサイン変換符号化またはロツク内予新符号化された動画信号データとともに伝送することを特徴とする動画信号処理装置。

【請求項3】符号化情報にさらに差分パルス符号変調(DPCM)することと特徴とする請求項1又は2に記載の動画符号化装置。

[illegible]

上記伝送されて来たデイスクリプトコサイン変換符号化／プロツク予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ

イヌカリトコサイン変換符号化またはフロッツ内予部符号化をフレームで構成されるフロッツで行なったか、フレームで構成されるフロッツで行なったかを指示する信号を含み、上記指示する信号により動画像を符号化することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項5】画像内及び画像間符号化処理を行うことにより動画像信号を圧縮して伝送する動画像符号化装置であって、

[illegible]

上記ディスプレイコントロールユニットが生成したプロック内制御信号を、フレームで構成されるプロックで行なうか又はフレームで構成されるプロックで行なうかを切替えて、その切替え信号をディスプレイコントロールユニットへ与えるプロック内制御信号化された動画像データとともに伝送することを特徴とする動画像信号化装置。

【請求項6】画像内及び画像間符号化処理をすることにより動画画像信号を圧縮して伝送する動画画像符号化装置であって、

符号化変換方式で、符号化方式をデクスクリートコンゴコサイン変換方式とした場合、その変換後のデータ形式は、デクスクリートコンゴサイン変換方式/フロッグ単位毎の符号化処理情報（符号化された動画データと共に伝送し、かつフロッグ単位内制御データ群、フロッグ内の代第1及び第2の代第1を含む）を、第1の代第1の代表値及び第2の代第1の代表値と並びに量子化補正情報を伝送することにより、対応量子化する動画データ装置において、

上記デ・スクリプトサイン変換符号化またはフロッツウ内子部符号化を、フレームで構成されるフロッツウで行なうか又はフレームで構成されるフロッツウで行なうかを切替えて、その切替え信号をデ・スクリプトサイン変換符号化またはフロッツウ内子部符号化された動画像デ・スクリプトサイン変換符号化することと特徴とする動画像符号化装置。

【附設図7】電子化情報とそのフロッツ内での分布状態

に基つて運動方程式により1次元情報に変換し、さらに必要に応じて、当該1次元情報を隣接サンプル間について差分処理することにより差分値情報に変換し、符号化する。また、符号化された動画データと共に、走査順序及び差分処理をするか否かを表す切換情報を伝送することを特徴とする。請求項5又は6に記載の動画符号化装置。

【請求項8】画線内及び画線間符号化処理をすることに



より動画像信号を圧縮して伝送する動画符号化装置であ  
る。

符号化プロック単位で、符号化方式をディスクリートコ  
サイン変換符号化方式又はプロック内予測符号化方式に  
選択的に切り換えるとともに、プロック単位でのディスクリ  
ートコサイン変換符号化/プロック内予測符号化切換  
情報を含め、圧縮された動画データと共に伝送し、かつプ  
ロック内予測符号化時、プロックの代表値及び量子化補  
償値を伝送することにより選択量子化し、

量子化情報とそのプロックにおける分布状態に基づいて  
選択圧縮することにより1次元化し、さらに必要に応じて、  
選択1次元化した情報を隣接サブブロック間について差  
分の処理することにより差分値情報に変換し、符号化さ  
れた動画データと共に、走査順序及び差分化処理をする  
か否かを表す切換情報を伝送し、ディスクリートコサイ  
ン変換符号化/プロック内予測符号化で用いるプロック  
の代表値及びプロック内サンプルの量子化値と、走査  
順序と、差分化処理をしたか否かを表す切換情報とを可  
変長符号化する動画像符号化装置において、

上記ディスクリートコサイン変換符号化またはプロック  
内予測符号化を、フレームで構成されるプロックで行な  
うか又はフレームで構成されるプロックで行なうかを  
切り替え、その切換信号をディスクリートコサイン変  
換符号化またはプロック内予測符号化された動画データ  
と共に伝送することを持徴とする動画像符号化装  
置。

【請求項9】 画内及び画間予測符号化処理をすることに  
よ、動画像信号を圧縮して伝送する動画像符号化装置であ  
る。

符号化プロック単位で、符号化方式をディスクリートコ  
サイン変換符号化方式又はプロック内予測符号化方式に  
選択的に切り換えるとともに、プロック単位のディスクリ  
ートコサイン変換符号化/プロック内予測符号化切換  
情報を含め、圧縮された動画データと共に伝送し、かつプ  
ロック内予測符号化時、プロック内の第1及び第2の代  
表値を求め、第1の代表値、第1の代表値及び第2の代  
表値の差値、並びに量子化情報を送送することにより  
選択量子化し、量子化情報をそのプロック内の分布状  
態に基づいた選択圧縮により1次元化し、さらに必要に  
応じて、当該1次元化情報を隣接サブブロック間について差  
分の処理することにより差分値情報に変換し、符号化され  
た動画データと共に、走査順序及び差分化処理をする  
か否かを表す切換情報を伝送し、ディスクリートコサイ  
ン変換符号化/プロック内予測符号化切換情報と、プロ  
ック内予測符号化で用いるプロックの上記第1の代表値  
と、上記第1の代表値及び第1つのプロックの代表値  
である上記第2の代表値との差値と、プロック内サンプ  
ルの量子化値と、走査順序と、差分化処理をするか否か  
の切換情報とを可変長符号化する動画像符号化装置にお  
いて、上記ディスクリートコサイン変換符号化またはプ

ロック内予測符号化を、フレームで構成されるプロック  
で行なうか又はフレームで構成されるプロックで行な  
うかを切り換えて、その切換信号をディスクリートコサ  
イン変換符号化またはプロック内予測符号化された動画  
像データとともに伝送することを特徴とする動画像符号  
化装置。

【請求項10】 符号化された動画データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であつて、  
ディスクリートコサイン変換により変換されたプロック  
とプロック内予測符号化により符合化されたプロックと  
を、伝送されてきたディスクリートコサイン変換/プロ  
ック内予測符号化切換信号により選択し、プロック内  
予測符号化の場合は、さらにプロックの代表値と量子化  
補償値を受けとり、これら、選択されたプロックから動  
画像を復号する動画像復号化装置において、

上記伝送されてきたディスクリートコサイン変換符号化  
/プロック予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
ィスクリートコサイン変換符号化またはプロック内予測  
符号化をフレームで構成されるプロックで行なつたか、  
フレームで構成されるプロックで行なつたかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項11】 符号化された動画データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であつて、

ディスクリートコサイン変換により変換されたプロック  
とプロック内予測符号化により符合化されたプロックと  
を、伝送されてきたディスクリートコサイン変換/プロ  
ック内予測符号化切換信号により選択し、プロック内  
予測符号化の場合は、さらにプロック内の第1の代表  
値、第1の代表値及び第2の代表値の差値、並びに量子  
化補償値を受けとり、これら、選択されたプロックから  
動画像を復号する動画像復号化装置において、

上記伝送されてきたディスクリートコサイン変換符号化  
/プロック予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
ィスクリートコサイン変換符号化またはプロック内予測  
符号化をフレームで構成されるプロックで行なつたか、  
フレームで構成されるプロックで行なつたかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項12】 符号化された動画データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であつて、

ディスクリートコサイン変換により変換されたプロック  
とプロック内予測符号化により符合化されたプロックと  
を、伝送されてきたディスクリートコサイン変換/プロ  
ック内予測符号化切換信号により選択し、プロック内  
予測符号化の場合は、さらにプロックの代表値と量子化  
補償値とプロック内量子化情報を1次元化する際に使用  
した走査順序ならびに当該1次元化した情報を隣接サブ  
ブロック間について差分化処理したか否かを表す情報を受け  
とり、これら、選択されたプロックから動画像を復号す

る動画像復号化装置において、

上記伝送されてきたディスクリートコサイン変換符号化  
/プロック予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
ィスクリートコサイン変換符号化またはプロック内予測  
符号化をフレームで構成されるプロックで行なつたか、  
フレームで構成されるプロックで行なつたかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項13】 符号化された動画データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であつて、

ディスクリートコサイン変換により変換されたプロック  
とプロック内予測符号化により符合化されたプロックと  
を、伝送されてきたディスクリートコサイン変換/プロ  
ック内予測符号化切換信号により選択し、プロック内  
予測符号化の場合は、

さらにプロック内の第1の代表値、第1の代表値及び第  
2の代表値の差値、量子化補償値、プロック内量子化情  
報を1次元化する際に使用した走査順序ならびに当該1  
次元化した情報を隣接サブブロック間について差分化処理  
したか否かを表す情報を受けとり、これら、選択されたプ  
ロックから動画像を復号する動画像復号化装置におい  
て、

上記伝送されてきたディスクリートコサイン変換符号化  
/プロック予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
ィスクリートコサイン変換符号化またはプロック内予測  
符号化をフレームで構成されるプロックで行なつたか、  
フレームで構成されるプロックで行なつたかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【目的】 以下の順序で本発明を説明する。

【目次】 以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

【発明の効果】

（1）全体の構成（図1、図2）  
（2）ディスクリートコサイン変換符号化処理部（図  
3、図4）  
（3）プロック内予測符号化処理部（図5～図17）  
（4）符号化方式切換判定部（図18～図28）  
（5）可変長符号部（図29、図30）  
（6）復号化装置（図31）  
（7）その他実施例の説明に必要な図面（図32～図3  
4）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は動画像符号化及び復号化

装置に関し、特に動画像信号を圧縮して伝送できるよう  
にしたものである。

【0003】

【従来の技術】 動画像符号化方式の代表的なものとし  
て、2次元のディスクリートコサイン変換（DCT、Discrete Cosine Transformation）符号化方式と、予測符号化方  
式とがある。ディスクリートコサイン変換（DCT）方  
式は動画像信号の次元相関性をもっていることを利用し  
て、信号電力を所定の周波数成分に集中させ、その結果  
得られる信号電力周波数成分の分布状態を函数で表わし  
て符号化することにより情報量を圧縮できるようにす  
る。例えば、給所が平坦で動画像信号の自己相関性が所  
い部分ではディスクリートコサイン変換係数（DCT係  
数）は低周波数成分に集中するように分布する。従つて  
この場合は、低域に集中するように分布した係数を符号  
化するだけで伝送すべき情報を表すことができることに  
より情報量の圧縮ができる結果になる。

【0004】 しかし、このディスクリートコサイン変換  
方式によると、輪郭（画像エッジ（edge）など）を含む  
画像信号のように、信号の不連続点をDCT係数によつ  
て精度良く表して伝送しようとする場合には、DCT係  
数が低周波数成分から高周波数成分まで広く分散して発  
生するため、非常に多くの係数を必要とし、符号化効率  
が落ちる問題がある。この問題を解決する方法として従  
来動画像を高圧縮符号化するために係数の量子化特性を  
用いた。高周波数成分の係数を切り捨てたりする方  
法が用いられたが、動画像信号の劣化が目立つようにな  
り、対策としてはまだ不十分である。例えば、輪郭の周  
面に沿うような歪み（コラナ・イフエクト、モスキ  
ート・ノイズという）が発生する。

【0005】 これに対して、予測符号化方式は、動画像  
の輪郭部分では目の解像度よりも低いという性質を利用  
して量子化特性を粗くするようにして、比較的高  
圧縮符号化ができる利点がある。しかしこの予測符号化  
方式による場合、動画像の平坦部について量子化特性を  
粗くすると、輪郭や輪郭状の輪郭などのように視覚的  
に目立つ劣化が現れ、従つて当該平坦部の高圧縮手  
段として予測符号化は適さない問題がある。

【0006】 そこで、ディスクリートコサイン変換（D  
CT）方式と予測符号化方式の欠点を互いに補い合うよ  
うにさせることにより、輪郭の性質に基づいて、プロッ  
ク単位でディスクリートコサイン変換（DCT）方式  
と、プロック内予測符号化方式とを切り換えることによ  
り高圧縮符号化をすることが考えられる。すなわち、動  
像の平坦プロックではディスクリートコサイン変換（D  
CT）方式を用いるのに対して、輪郭の輪郭部分ではプ  
ロック内予測符号化（PITC、Non Transform Coding）  
を用いるようにすれば良いと考えられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 プロック単位でプロッ

の符号制御符号をする場合に問題となるのは、粗い量子化をいまだ必要とするフロッグ歪みである。具体的に、符号化の結果、フロッグごとにモザイク状に見える現象が生じる。フロッグ内子制御符号化の場合、粗い量子化により発生する量子化階段が直接階段レベルの変化(劣化)として現れ、そのためこの階段レベルの変化が隣接しているフロッグの境界で大きく現れると、視覚的にフロッグの形状がモザイク状に目立つ結果になる。

【0008】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、フロッグ単位で動画の圧縮符号化データを伝送する際には、復元した動画にフロッグ歪みを生じさせないようにした動画符号化及び復号化装置を提案しようとするものである。

【0009】  
【課題を解決するための手段】かかる問題を解決するため本発明においては、1枚の動画像を複数のフロッグに分割してフロッグ単位で符号化する場合に、デイスクリートサイン変換符号化とフロッグ内子制御符号化とを、絵柄の性質に応じて、自動的に切り換える。

【0010】ここで第1に動画像の平坦部ではデイスクリートサイン変換(DCT)符号化方式を用いる。このときDCT符号化方式によって粗い量子化をしても復元動画像としてデイスクリートサイン変換の後の階段階度に応じた粗かさが見られる。第2に動画像の輪郭部分ではフロッグ内子制御符号化を用いる。このとき、粗い量子化によって生ずるフロッグ歪みを軽減させるため、フロッグの代表値BASE1と量子化値、又は復元BASE1及びBASE1と量子化値Qとを伝送することにより階段量子化をする。復号化装置では、切戻情報、フロッグの代表値BASE1及び量子化値Q、又はフロッグの代表値BASE1、階段D及び量子化値Qとを用いて画像を復号する。

【0011】  
【作用】本発明においては、画像内及び画像間符号化をする動画像符号化装置において、画像内及び画像間符号化に対して、符号化方式を符号化する単位領域(フロッグ)ごとに、DCT符号化又はフロッグ内子制御符号化に自動的に切り換える。かくして従来のデイスクリートサイン変換(DCT)符号化だけしかもたない動画像符号化装置に、符号化フロッグごとにデイスクリートサイン変換(DCT)符号化又はフロッグ内子制御符号化方式(NTC)の切戻情報フラグを付加するか、又は単位領域(フロッグ)の符号化方法を指示情報として、NTCモードを設けることよって、DCT又はNTCの切り換えをできるようにする。これにより、動画像をさらに一段と高画質符号化できると共に、この高画質符号化データに基づいて一段と高画質の動画像を復号することができ。

【0012】

【要約】以下図面について、本発明による動画像符号化及び復号化装置の一例を断片的に詳述する。

【0013】(1) 全体の構成

図1において、DV1は全体として符号化装置を示し、デイスクリートサイン変換とフロッグ化回路により例えば8×8画素のフロッグにフロッグ化されてフロッグ化デイスクリートサイン変換信号として入力され、順次デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1、フロッグ内子制御符号化(NTC)処理部2、及び符号化方式切戻判定回路3において処理される。すなわち、入力されたフロッグ化デイスクリートサイン変換信号D1は予測器及び差分演算回路8に与えられ、差分演算回路8においてフレイム内符号化又はフレイム間符号化処理をすることにより予測器5の予測信号S1とフロッグ化デイスクリートサイン変換信号D1との差分信号S2を得、これを後述するフロッグ化回路8によりフロッグ化差分信号S2として、デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1及びフロッグ内子制御符号化(NTC)処理部2に与える。

【0014】なおこの実施例においては、フレイム内符号化又はフレイム間符号化処理をするようにした場合について説明するが、これに代え、フレイム内符号化又はフレイム間符号化処理をしても良く、要は像内(フレイム内又はフレイム内)符号化又は画像間(フレイム間又はフレイム間)符号化処理をする場合を含む。

【0015】フレイム内符号化又はフレイム間符号化処理をする場合、フロッグ化差分信号S2を得、それを構成するフロッグ化フレイム単位で構成するかフレイム単位で構成するかをフロッグ化回路28において決定され、そのモードに基づいてフロッグ化差分信号S2を得、そのモードに基づいてフロッグ化差分信号S2を得、S2が16×16画素(フロッグ)又はフロッグ化フレイム単位で構成されている場合、図33に示すフレイム単位により行なわれ、その指示に基づいて図34a、bに示す様に4つの8×8画素のサブフロッグにフロッグ化処理を行なわれ、フロッグ化差分信号S2を得、このときフレイム単位のフロッグ化処理は、図34aに示される様に、各サブフロッグが奇数フレイム(斜線部分)及び偶数フレイム(白地部分)の両面を兼ねてフロッグ化を営む。これに対して、フレイム単位のフロッグ化とは、図34bに示される様に、各サブフロッグが奇数フレイム又は偶数フレイム単位の画素のみで構成されるフロッグ化を営む。また、フロッグ化フレイム単位で構成するかフレイム単位で構成するかをフロッグ化回路28での決定は、フロッグ化モード指示信号S15として、後述する可変長符号化器6に供給される。

【0016】デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1はデイスクリートサイン変換(DCT)回路11において、フロッグ化差分信号S2bをデイス

クリートサイン変換することによりデイスクリートサイン変換信号S3を得、これを第1の量子化器12において量子化することにより量子化信号S4に変換した後、量子化信号S4を連戻回路13を介して第1の選択器4Aのデイスクリートサイン変換(DCT)符号化側入力端aに送出する。

【0017】第1の選択器4Aの選択出力S5は可変長符号化器(VLC)6において伝送管理情報S7と共に可変長符号化信号S6に変換された後、パツファ回路7に一時的に蓄積され、パツファ回路7が例えば伝送ライン、記憶装置などの伝送遅延8の伝送遅延に適合する転送速度で伝送データDOUTを送出する。

【0018】第1の量子化器12の量子化信号S4は第1の逆量子化器14及び逆デイスクリートサイン変換(DCT)回路15において逆変換されて第2の選択器4Bのデイスクリートサイン変換信号側入力端aを介して予測器5にフレイムバツカされ、かくして予測器5においてパツファ回路7に送り込んだ可変長符号化信号S6によって與えられるフレイム間の予測画像を復元し予測信号S1として差分演算回路8に供給する。

【0019】予測器5は予測信号S1を発生する際に、動ベクトル、予測モード、差分演算回路8における演算方式(すなわちフレイム内/フレイム間符号化)などの管理データを発生し、これを可変長符号化器6に伝送管理信号S7として供給することにより選択出力S5のデータと共に可変長符号化信号S8に符号化する。デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1としては、例えば電子情報通信学会論文誌1991年1 Vol. J 70-8 No. 1 p55-104「HDTV信号のフレイム内/フレイム間適応的伸縮子制御符号化」に開示のもの、又は特開平4-101414号に記載のものを適用し得る。

【0020】フロッグ化回路28のフロッグ化差分信号S2bはフロッグ内子制御符号化(NTC)処理部2のフロッグ内子制御器21に与えられ、フロッグ内子制御器21はこのフロッグ化差分信号S2bについてフロッグ内の代表値を求めた後、当該代表値と画素階段との差信号を求め、この差信号を予測信号値S10として第2の量子化器22に与えて量子化信号S11に変換させ、これをデキノンコバタ23に送出させる。

【0021】デキノンコバタ23は量子化信号S11の画素データの階別をさらに一段とデータ圧縮できるように変換し出した後、当該変換量子化信号S12を切戻回路27Aの差分化側入力端cを介して差分化器24に供給し、その差分化側出力端cを介して差分化器24に第1の選択器4Aのフロッグ内子制御信号側入力端aに送出する。切戻回路27A及び27Bはバイパス側入力端dを通じて、変換量子化信号S12を必要に応じて差分化器24をバイパスして第1の選択器4Aのフロッグ内子制御符号化(NTC)側入力端bに供給できるようになされている。

【0022】かくしてフロッグ化差分信号S2bをフロッグ内子制御符号化してなる圧縮動画データが可変長符号器6を介してパツファ回路7に送出される。ここで連戻回路13は、デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1における処理情報、フロッグ内子制御符号化(NTC)処理部2における処理情報に合わせるために用いられている。

【0023】第2の量子化器22の量子化信号S11は第2の逆符号化器25及び逆フロッグ内子制御器26によって予測差分信号S14に逆変換されて第2の選択器4Bの選択出力側入力端bを介して予測器5にフレイムバツカされ、これにより予測器5においてパツファ回路7に送り込んだ可変長符号化信号S6によって與えられるフレイム間の予測画像を復元して予測信号S1を得るようになされている。

【0024】これに加えてフロッグ化回路28のフロッグ化差分信号S2b及びデイスクリートサイン変換回路11のデイスクリートサイン変換信号S3が符号化方式切戻判定回路3に供給され、これにより、フロッグ内の絵柄について、デイスクリートサイン変換が情報圧縮率において不利であるかを判定して符号化方式切戻信号S20を発生し、これによりデイスクリートサイン変換方式が有利な場合には第1及び第2の選択器4A及び4Bをデイスクリートサイン変換信号側入力端aに切り換えることにより、デイスクリートサイン変換符号化処理部1によってフロッグ化差分信号S2の符号化を実行させる。

【0025】これに対してデイスクリートサイン変換方式による情報の圧縮率が不利な場合には、符号化方式切戻判定回路3は符号化方式切戻信号S20によって第1及び第2の選択器4A及び4Bをフロッグ内子制御信号側入力端b側に切り換えることにより、フロッグ内子制御符号化処理部2によってフロッグ化差分信号S2bの符号化を実行させる。

【0026】符号化方式切戻判定回路3は符号化方式切換信号S20を発生する際に、現在選択した符号化方式を、符号化方式切換信号を発生し、これを伝送管理信号S7として可変長符号化器6に供給する。

【0027】このようにして符号化処理DV1から伝送系8に供給された伝送データDOUTは、図2に示す復号化装置DV2のパツファ回路31に取り込まれ、逆可変長符号器32において逆符号化され、復号量子化信号S21、管理信号(符号化方式切換信号S24、予測モード信号S25、及びフロッグ化モード信号S26、6等)が分離される。かくして伝送データDOUTのうち復号量子化信号S21が逆連戻回路33を介して逆量子化器34において逆量子化された後、逆デイスクリートサイン変換回路35において逆デイスクリートサイン変換されることにより差分信号S22を復元し、これを切戻回路40の逆デイスクリートサイン変換側入力端aを介

して加算復元回路41に供給する。図1の符号化部において量子化部12と量子化部22は、その特性が等しいとは必ずしも可能である。同様に逆量子化部11と逆量子化部22もその特性が等しい場合は共有することが可能である。

【0028】また復号量子化部S21は切戻回路42A及び42Bの差分化部入力増倍を介して逆差分化部36において逆差分化処理を受けて逆スキャンコンバート37に与えられ、又は切戻回路42A及び42Bのパラメータ入力増倍を介して逆逆スキャンコンバート37に供給される。かくして復号量子化部S21は逆スキャンコンバート37において元のスキャン順序に復元された逆逆量子化部38、逆フロッグ内子制御部39において順次逆復元回路40のフロッグ内子制御部入力増倍を介して加算復元回路41に与える。なお、図2の復号化部において逆スキャンコンバート37と逆量子化部38はその順序の入れ換えを行なうことが可能である。

【0029】切戻回路40には逆可変長符号部32において分離された管理信号のうち、符号化方式切戻信号S24が与えられ、これにより現在伝送されてきた復号量子化部S21の符号化方式に応じて切戻回路40を入力増倍又は順に切り換えるようになされている。切戻回路40の出力は、逆フロッグ化回路44に供給される。逆フロッグ化回路44には逆可変長符号部32において分離された管理信号のうち、フロッグシンクモード信号S26が与えられ、これにより、現在伝送されてきた部分信号S22又はS23は、フロッグが再構成される。

【0030】加算復元回路41は逆フロッグ化回路44からの出力信号と子制御43において得られる子制御信号S24とを加算し、その加算信号を復元データD001として送出する。子制御43は逆可変長符号部32において分離された管理信号のうち、動きベクトル、子制御信号S25を受けて前記伝送されて来た1フレーム前の画像データを復元データD001に基づいて再現してこれを子制御信号S24として加算復元回路41に与え、これにより現在伝送されて来た逆フロッグ化回路44からの出力信号に基づいて、1フレーム分の画像データを加算復元データD001を得るようになされている。図2の復号化部において逆量子化部34と逆量子化部38は、その特性が等しい場合は共有することが可能である。

【0031】以上の構成の符号化回路DVI(図1)及び復号化回路DVE(図2)は以下に述べるような詳細説明を有する。

【0032】(2) デイスクリートのサイン変換符号化処理部1  
先ず符号化処理部DVI(図1)のデイスクリートのサイン変換符号化処理部1のデイスクリートのサイン変換回路11は、入力されたフロッグ化部分信号S2hの変化

(従って輝度成分)が滑らかなとき、デイスクリートのサイン変換方式について一般に知られているように、デイスクリートのサイン変換信号S3の値(すなわちDCT係数値)として、直流(DC)係数の周辺に大きな値が集中する傾向がある2次元画像の特性を利用して圧縮処理を実行する。

【0033】例えば図3において、1つのフロッグ(8×8画素)の所画像K1について、各画素の輝度値を数値0〜100によって模式的に示すと、所画像K1は左上隅から右下隅の方向に滑らかに輝度が変化してあり、各画素が0から100の輝度レベルをもちあわっている。この所画像K1についてデイスクリートのサイン変換回路11においてデイスクリートのサイン変換(DCT)処理をすると、変換画像K2として示すように、デイスクリートのサイン変換信号S3においてフロッグ内のDCT係数はほとんど0になる。また0以外の値を有するDCT係数は、左上隅から右下隅の方向に存在する。

【0034】次にこの変換画像K2のDCT係数を第1の量子化部12によって例えばフロッグ化回路7からそのパツパツ残量に付して送出される量子化幅Q=10で量子化する。量子化画像K3に示すように、量子化信号S4においてほとんど0の量子化DCT係数が0になり、大きな量子化DCT係数だけが残る。この量子化画像K3の量子化DCT係数を係数呼び出し回路K4(数値は呼び出し順序を示す)に従って順次呼び出すは、量子化DCT係数列「45-0-0-4-13-4-0-0-0……」が得られ、これを逆延回路13及び第1の選択器4Aを介して可変長符号器(VLC)6に与えることにより、パツパツ符号等の可変長符号方式(この実施例の場合2次元符号化)を用いて、さらに一段と高効率な符号化処理をすることができらる。

【0035】図3の場合の係数呼び出し順序K4は、画像K2の2次元方向に相関があることを通して、係数の呼出し開始点から徐々に斜めに右下方向にジグザグに進む順序で係数を呼び出すようにしたものである。これに対して、水平方向に係数の相関が強い場合には、図4に示すように、フロッグの上段(0〜7)の係数を順次呼び出し、続いて(8〜15)、(16〜23)のように垂直方向にジグザグに進む順序で呼び出して行くこともできる。

【0036】(3) フロッグ内子制御符号化処理部2  
次にフロッグ内子制御符号化処理部のフロッグ内子制御部21に付して、例えば図5において所画像K11(図5(A))に示すように、左下隅部にエッジを含む斜線の情報をもつ1フロッグ(8×8画素)分の画像データがフロッグ化部分信号S2hとして与えられると、フロッグ内子制御部21は先ず例えば平坦な領域の平均値をフロッグの代表値「BASE」にして求め、続いてこの代表値BASEと当該フロッグ内の各画素値との差を求める。

【0037】図5の所画像K11の場合、フロッグ内子

制御部21は代表値BASEとしてBASE-198を求め、この代表値BASEとフロッグ内の各画素値との差の値を算出して子制御信号K12(図5(B))を求め、これを子制御信号S10として復号部22に与える。量子化部22はこの子制御信号S10の差の値を算出した子制御信号Q=12で量子化することにより、量子化係数分布K13(図5(C))を得る。この実施例の場合、量子化の計算において小数点以下は切捨てられる(6の値のデッドゾーンをもつ量子化部と等価である)。

【0038】フロッグ内子制御符号化(NTC)処理部2における逆量子化の方法は、以下の4つの逆量子化方法のうちの1つ又は複数をフロッグごとに選択して適

$$L, Q \leftarrow (L \cdot M) / Q$$

(ここで//は小数第一位の4捨5入を要す)

になる。また復元値LXは

$$L, X \leftarrow L, Q \cdot Q + M$$

として求めることができる。この第1の逆量子化方式は量子化幅Qが大きいと復元値直感よくなり、その結果図8に示すように、所画像SGに付する復元値LXの変化にフロッグごとに不連続部分UCがでる。そのためフロッグ毎が断絶するという欠点がある。

【0040】第2の逆量子化方法は、逆変型ダイナミックレンジ符号化方法(ADRC, Adaptive Dynamic Range Coding)を用いる方法である。この方法は、「逆変型ダイナミックレンジ符号化方法(ADRC)の近似的なダイナミックレンジ符号化方法」(特開平2-131919号公報)を、第4回画像符号化シンポジウム(PCSJ)資料(4-3)に開示のものを用いる。この逆変型ダイナミックレンジ符号化方法(ADRC)は、フロッグ内の最小値を代表値として用いる点に特徴があり、このようにするのは、最小値はそのフロッグの周辺部にあることが多いからである。すなわち、通常フロッグは(8×8)画素程度の小さな領域であるため、輝度レベルが凹型となる可能性は極めて低い。このため、あるフロッグの最小値は、周囲のフロッグのいずれかのフロッグの最小値に近い値を有することが多い。

【0041】従って図9に示すように、最小値がフロッグの周辺部にあると、少なくとも一方(この場合フロッグ長の開始部)の周辺フロッグとの間の連続性が保たれ、従ってたとえ他方の周辺フロッグとの間に所信号Sであり、量子化幅Q及び信号値X1は、もし

$$D > Q$$

で、かつ

$$ABS(D - Q) > E \cdot X$$

(ここでABSは絶対値を要す)

ならば、パツパツ化回路7から指示された量子化幅Qを、フロッグ内子制御部21から量子化部22に指示される値

用する。

【0039】第1の逆量子化方法は、代表値としてフロッグ内の画像信号の平均値を用いる方法である。すなわちこの方法は、図6に示すように、時間1について1フロッグ長T1の間の1次元のダイナミックレンジSGについて、フロッグ内の全画素の振幅(X1〜X2)の平均値Mを求め、その後図7に示すように当該平均値Mと各画素の信号レベルLi(すなわち振幅Xi)との差を量子化する。このとき、量子化幅Qはパツパツ化回路7からそのデータ残量に基づいて出力される値で、量子化コードLiqは、

【数1】

$$\dots (1)$$

【数2】

$$\dots (2)$$

Qと復元値LXとのずれが生ずるために不連続部分UCが生じている。全体としてはフロッグ歪みを最小に抑えることができれば、またこの逆変型ダイナミックレンジ符号化方法においては、図10の1次元の符号化特性として示すように、最上位及び最下位の階層レベルに含まれる信号値の平均値を用いて新たに最大画素MAX及び最小値MINを定義し直した後に、量子化コードLiqを求めるようにもできる(特開平2-131919号公報)。

【0042】第3の逆量子化方法は、エッジマスキング量子化法を用いる方法である。先ずダイナミックレンジSGが1次元の場合について説明する。この第3の逆量子化方法は、図11及び図12のようなフロッグ長T1の1次元のダイナミックレンジSGについて、フロッグの周囲の信号値X1及びX2(簡単のためにX1&lt;X2とする)の復元値LX1及びLX2が定められた振幅差をE×とすれば、フロッグ周囲の信号値X1及びX2の差値Dは、

【数3】

$$\dots (3)$$

【数4】

$$\dots (4)$$

【数5】

$$\dots (5)$$

量子化幅Qに変更し、信号値X1はそのままとする。ただし、量子化幅Qはすべての量子化幅Q及び差値Dの組に

ていて、

$$E \rightarrow A B S (D) (D // q) * q)$$

を演算子関数化により大きい値を求めて、リニアオフセットA(ROD)にオフセットとして書き込んでおく、

$$D \rightarrow Q$$

で、かつ、

$$E \rightarrow A B S (D) (Q)$$

ならば、量子化幅の及び値信号X1はそのままとする、

また

$$D \rightarrow Q$$

$$X_m \rightarrow (X1 + X2) // 2$$

とし、

$$X1 \rightarrow X_m$$

とする、

$$[0046] \text{ 量子化コード } F, L, q \text{ は、}$$

$$L, q = (L \dots X1) // q$$

$$\text{であり、復元値 } L, X \text{ は、}$$

$$L, X = L, q * q + q + X1$$

となる、この方式では、フロツクの同様の復元信号の処理がE×以下に示されるので、フロツク間の連続性をさらに一段と容易に維持することができる。

[0047] 上述においては第3の逆符号量子化方法を1次のデシマ化処理信号SGに適用した場合を述べたが、この1次の方法を2次元フロツクに拡張する場合、この1次元の方法は、図13のようなフロツク長18の逆符号量子化方法は、図13のようなフロツク長18の逆符号量子化方法は、図13の逆符号量子化方法について、フロツクの同様の信号値X1及びX2(簡便のために、X15X2とする)がそのまゝ復元値として出力されるように、復号側で復号値を変更する。フロツク内画素の信号レベルがXで、バツフア回路7から出力される量子化幅Qのとき、量子化コードF、L、qは、

$$L, q = (L \dots X1) // q$$

となる、

[0049] 符号化装置DV1(図1)では量子化コードF、L、qの他に、値信号X1と、値信号X1及びX2間との差値Dと、量子化幅Qとを復号化装置DV2に伝送すれば、

$$X2, q = (X2 - X1) // q$$

その後復元値L、Xは、量子化コードF、L、qがX2、qと等しいければ、

$$L, X = L, X2$$

そうでなければ、

$$L, X = L, q * q + q + X1$$

として、復元値L、Xに復元される。

[0050] 第2のエッジアツク量子化方法は、前述した第1のエッジアツク量子化方法と比べてアルゴリズムが単純であり、量子化幅Qの変更のためのRODオフセットの必要としない構成を簡易化できる。この

[数6]

$$\dots (6)$$

[0044] また、

$$\dots (7)$$

[数8]

$$\dots (8)$$

[0045]

[数9]

$$\dots (9)$$

[数10]

$$\dots (10)$$

[数11]

$$\dots (11)$$

[数12]

$$\dots (12)$$

[数13]

$$\dots (13)$$

[0048] 第4の逆符号量子化方法は、第2のエッジアツク量子化法を用いる方法である。先ずデシマ化処理信号SGが1次元の場合について説明する。この第4の逆符号量子化方法は、図13のようなフロツク長18の逆符号量子化方法について、フロツクの同様の信号値X1及びX2(簡便のために、X15X2とする)がそのまゝ復元値として出力されるように、復号側で復号値を変更する。フロツク内画素の信号レベルがXで、バツフア回路7から出力される量子化幅Qのとき、量子化コードF、L、qは、

$$\dots (14)$$

る。復号化装置DV2は値信号X1及びX2、量子化幅Qを量子化パラメータとして受け取り、先ず信号値X2の量子化値X2qを式(14)によって計算する。

$$\dots (15)$$

[数15]

[数16]

$$\dots (16)$$

[数17]

$$\dots (17)$$

第2のエッジアツク量子化方法を2次元フロツク信号に拡張する場合、値信号X1及びX2にそれぞれ代換値BASE及びBASE'を用い、1次元の場合と同様に、フロツク信号を量子化及び逆量子化する。なお、ここでは量子化値としてデッフェゾーン(不飽和)

の値を用いて説明したが、デッフェゾーンのある量子化値を使用することもある。

[0051] なお、上述の第1～第4の逆符号量子化方法について説明した量子化器、逆符号化器の構成は、フロツク代換値の減算又は加算の処理を量子化器、逆符号化器から独立させることにより、フロツク内子割符号化(NTC)処理部2及びデシマ化ポートコサイン変換(DCT)処理部1について量子化器、逆符号化器を共用するように構成するようにしても良い。

[0052] 次に、スキャンコンバータ23(図1)が量子化信号S11によって表されている量子化係数分布K13(図5(C))において、逐次的に係数の呼び出しを行なう。この実施例の場合、量子化係数分布K13の量子化係数は、係数呼出し順路K14(図5(C))に沿うように水平方向にジグザグに進む順序で呼び出される。かくして各量子化係数の並び順を配列し、用いてなる変換量子化信号S12がスキャンコンバータ23から出力される。

[0053] フロツク内子割符号化(NTC)処理部2のスキャンコンバータ23に与えられる量子化後のフロツク信号は、スキャンコンパートされることにより、1次元に圧縮される。量子化後のフロツク信号を伝送する方法としてEOR (Exclusive OR) の手法を適用する。これは、スキャンコンパートされた信号を、この順番で読み書き、ある時点から次の係数の係数が最後の係数まで読んでいた場合、それら等の連続を「EOB」というコードだけで送る(図5(E)参照)。従って、できるだけ早い時点で「EOB」コードを伝送できるようにする。

[0054] 子割係数信号E1は入力信号が8ビットとすると-2.55～+2.55までの値を取り得る。従って、そのまゝの信号形式で送るうとする0ビット必要となり、1画素当たり1ビット余分に符号を必要とする。しかし子割係数信号E1は零を中心としてその前後にはほとんど集中することが知られている。従ってすべての信号を9ビットで表現するのではなく、多数出現する信号値に近いビット長の符号を割り当てることにより、フロツク全体としては平均的に9ビットよりは勿論、元の8ビットの入力信号よりもはるかに短いビット長でフロツク信号を送ることができることとなる。

[0055] 差分化器24のオン/オフ判定方法としては、実際に差分処理をしておいてその結果、もしゼロでない信号の数が減少した場合、オフ、すなわちスウィッチ回路27A及び27Bを差分化器24側に切り換え、そうでない場合はオフ、すなわちスウィッチ回路27A及び27Bをバイパス側に切り換える。

データスキャンバスを選択すれば画素量を高い圧縮率で符号化することができる。この実施例の場合、図14(A)～(D)に示す4種類のデータスキャンバスDSP1～DSP4を用いる。

[0054] これらの第1～第4のデータスキャンバスDSP1～DSP4のうちの1つをフロツク内のエッジ形状に従って、逐次的に選択する。図15は、アルゴリズムのフローチャートを示す。図15(A)に示す4つの領域「PIXEL\_ARRAY1」及び「PIXEL\_ARRAY2」における量子化後のフロツク信号の絶対値を計算し、最大の値をもつ領域を検出し、この結果により、データスキャンバスを選択する。

[0055] 最後に、切換回路27A(図1)を通じて差分化器24がこの並び換えられたデータをデータの先頭から順次、隣接データ間で差分値として差分化分布K15(図5(D))を得る。差分化器24は図16に示すように、変換量子化信号S12を逐次回路24Aにおいて1次元処理時間だけ遅延させて減算回路24Bにおいて変換量子化信号S12から減算することにより差分化分布K15を形成し、その減算出力を差分出力S13として送出する。

[0056] スキャンコンパート後の画素には、未だ信号の自己相関性が多く残っている場合がある。よって、その後段で差分処理を行なうことによりさらに情報量を圧縮できる可能性がある。差分化器24はスキャンコンパート23によるスキャンコンパート後の信号Y1に対して1画素前の画素値との差分をとり、子割係数信号E1として

$$\dots (18)$$

[0059] こうしてフロツク内子割符号化処理部2において得られる符号化された差分データは可変長符号器(VLC)6においてハフマン符号の可変長符号化される(この実施例の場合上述のように2次元符号化する)。これによりハフマン符号列K16(図5(E))を形成し、かくして高効率符号化することができる。かくして符号化装置DV1において得られるハフマン符号化列K16(図5(E))に基づいて伝送される伝送データD007は、量子化装置DV2の逆可変長符号器3、逆符号化器36、逆スキャンコンバータ37及び逆量子化器38において逆量子化係数分布K18(図5(F))に逆変換された後、子割器43及び加算復元回路41において代換値BASE1が加算されることにより復元画像K19(図5(G))に復元される。

[0060] 差分化器24(図1)がオフの場合は、切換回路27A及び27Bをバイパス回路27A及び27Bに切り換えることにより、変換量子化信号S12をバイパスさせる。この場合は図5に示されるように

に、画面域K11(図17(A))に基づいて、順次予測画域K12(図17(B))、量子化分布K13(図17(C))を得た後、係数抽出し画域K14(図17(D))に描くように呼び出すことにより、当該量子化分布K13の量子化値を並べ替えただけの画域分布K17(図17(D))を可変長符号器6に送出し、これによりハフマン符号列K16(図17(E))を得る。この場合、可変長符号器6に送出し、量子化係数分布K20(図17(F))及び復元画域K21(図17(G))が復元される。

【0061】(4) 符号化方式切替判定器3

符号化方式切替判定器3(図1)は、プロック単位で動画像信号を符号化する場合に、又はプロック内予測符号化(NTC)方式によるかの判定をする。符号化方式切替判定器3はどの符号化方法を選択するかを、プロック内画像情報から、空間領域及び又はデイスクリートサイン変換(DCT)出力領域によって判定する。【0062】第1の符号化方式判定方法は空間領域において判定する方法で、急激に傾度に変化する傾向(具体的に、輪郭部分やデイスクリート部分を含む画像)では、プロック内の画像信号のダイナミックレンジ(DR=最大値-最小値)が大きな値をとる。このような傾向については、デイスクリートサイン変換(DCT)は情報量の圧縮において不利であり、従ってプロック内予測符号化(NTC)を選択すべきである。このとき符号化方式判定器3はプロックごとに、当該プロック内のダイナミックレンジ(DR)を求め、その値が圧縮率と信頼性の劣化から選択した適当なしきい値THAを超えるプロックがあれば、これについてはプロック内予測符号化(NTC)処理部2によって符号化すべきであると判定する。

【0063】第2の符号化方式判定方法はデイスクリートサイン変換(DCT)出力領域において判定する方法で、動画像信号を2次元デイスクリートサイン変換をした場合のデイスクリートサイン変換係数は、例えば(8×8)画素をプロック(マクロブロック)とする2次元デイスクリートサイン変換について、プロックの左上隅に相当する0行0列目の係数F(0,0)は画像プロック内の平均傾度を表す直線成分に相当し、係数F(0,0)から右側方向に行くに従って、係数は画像プロック内の縦線の高周波数成分を表し、下方方向に行くに従って、横線の高周波数成分を表している。

【0064】すなわち、輪郭部分のように急激に傾度に変化する領域のプロックをデイスクリートサイン変換すると、その変換出力は、図18において(8×8)画素のマクロックにおけるデイスクリートサイン変換係数の山の形状として示すように、大きく以下の3つの場合に分れてくる。ここで「O」印は傾度の高い(又は低い)画素の位置を示し、「x」印はプロック内で大きな

デイスクリートサイン変換係数が発生し易い位置を示す。第1の傾向は図18(A)に示すように、プロック内画像領域K31に縦方向に輪郭が存在する場合で、このときデイスクリートサイン変換出力領域K32においてデイスクリートサイン変換係数は低次から高次方向に傾かるとして示すように、大きく以下の3つの場合に分れてくる。ここで「x」印は傾度の高い(又は低い)位置を示し、「x」印はプロック内で大きな

【0065】第2の傾向は図18(B)に示すように、プロック画像領域K41に横方向に輪郭が存在する場合で、このときデイスクリートサイン変換出力領域K42においてデイスクリートサイン変換係数は低次から高次方向に大きなエネルギーをもつ傾度集中する。これを「ケース2」と呼ぶ。第3の傾向は図18(C)に示すように、プロック画像領域K51A又はK51Bに斜め方向に輪郭が存在する場合で、このときデイスクリートサイン変換出力領域K52においてデイスクリートサイン変換係数は低次から斜め方向に大きなエネルギーをもつ傾度集中する。これを「ケース3」と呼ぶ。【0066】そこで、符号化方式切替判定器3は、図18(A)、(B)及び(C)について、直線成分を除いたすべてのデイスクリートサイン変換係数の絶対値和F<sub>abs</sub>と、ケース1、ケース2及びケース3の各デイスクリートサイン変換出力領域K32、K42及びK52において「x」印で示した領域のデイスクリートサイン変換係数の絶対値和F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>及びF<sub>3</sub>とを、プロックごとに求め、そして絶対値和F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>及びF<sub>3</sub>のうち、最大のものをF<sub>max</sub>として絶対値和F<sub>abs</sub>に対する最大絶対値和F<sub>max</sub>の比率が圧縮率と信頼性の劣化から選択した適当なしきい値THRを越えるプロックについては、プロック内予測符号化処理部2により符号化すべきであると判定する。

【0067】第3の符号化方式判定方法はデイスクリートサイン変換出力領域及び画像プロック空間領域の両方を用いて判定する方法で、この場合符号化方式切替判定器3は図19に示す符号化方式選択処理手順RT1を実行することにより符号化方式を決定する。すなわち符号化方式切替判定器3は、図19の符号化方式選択処理手順RT1に入ると、ステップSP1においてデイスクリートサイン変換部11のデイスクリートサイン変換係数S31に基づいて入力画像プロックをデイスクリートサイン変換した変換出力を検査し、次のステップSP2においてデイスクリートサイン変換出力領域のプロック内に輪郭部分のように急激に傾度に変化する傾向を表す変換係数(すなわち小さい低周波数及び大きい高周波数成分の両方)が存在するか否かの判定をする。

【0068】この判定は急激に傾度に変化する図柄の場合はデイスクリートサイン変換出力領域のプロック内に、低周波成分から高周波数成分まで広く分散して発生するという性質に着眼して、これを符号化方式の切替処理に利用するもので、このとき符号化方式切替器3は

図20及び図21に示すアルゴリズムを実行する。

【0069】図21(A)に示すように、左上隅直線成分を除く1行間の低周波成分の係数の2乗和を「low\_power」とし、かつ直線成分を除いたすべてのデイスクリートサイン変換係数の2乗和を「all\_ac\_power」とすると、low\_power、all\_ac\_power、all\_ac\_powerと「all\_ac\_power」以下であり、かつ、low\_ac\_powerと「all\_ac\_power」の比率がしきい値THR<sub>THOLD</sub>以上である場合には、この入力画像プロックは、デイスクリートサイン変換方式で符号化すべきであると判定される。このとき符号化方式切替判定器3は図19のステップSP2において否定結果が得られることによりデイスクリートサイン変換処理部1を用いて符号化を実行する。

【0070】そうでないとき、当該プロックはプロック内予測符号化(NTC)をする候補プロックであると判定され、このとき符号化方式判定器3は図19のステップSP2において肯定結果が得られることにより、次のステップSP3に移る。ここで、しきい値「THR<sub>THOLD</sub>」及び「THR<sub>THOLD</sub>」を「F<sub>abs</sub>」及び「F<sub>max</sub>」の比率と、圧縮率及び信頼性の劣化の観点から適当な領域に設定することができ、符号化方式判定器3はステップSP3において、図20に示す輪郭プロック抽出サブルーチンRT2にジャンプして、輪郭を含むプロックを検出する処理を実行した後、次のステップSP4において、このプロックが輪郭画像を含むプロックであるか否かの判定をする。

【0071】図20の輪郭プロック抽出サブルーチンRT2に入ると符号化方式判定器3は、ステップSP11においてプロックの代表値「BAS1」及び「BAS2」を計算する。ここで、プロックの代表値「BAS1」及び「BAS2」は当該プロック内の平均傾度の平均値である。今、(8×8)画素からなるプロックの画素値が図22(A)に示す番号の順序で配列メモリ画素xに記憶されているとする。プロックの代表値は図22(B)に示す8個の画素から推定される。これらの画素値は、x から図22(C)に示す4印の画素(番号は順番を示す)で取り出され、図23(A)に示すように配列メモリに記憶される。

【0072】そして、プロックの代表値は、図24〜図28に示すDCT/NTC判定アルゴリズムにより計算される。図24〜図28はアルゴリズムのC言語での正確な定義を示す。まず、配列メモリ 上での傾度サブルーチンについて差分処理を実行して配列メモリ 1の差分値情報を得、これに基づいて平均傾度を推定する。最も平均傾度は8個の連続した配列メモリ 1の差分値の絶対値和が最小であると定義される。そして、プロックの代表値は、この最も平均傾度領域での8個の配列メモリ 1の平均値と定義される。この値を、「BAS1」と呼び、その領域での配列メモリ 1の値

分値の絶対値和を「sum\_abs\_diff1」と呼ぶ。ここで、符号化方式切替判定器3は、図20のステップSP12、SP13において当該プロックが以下に示す状態を1つでももっているか否かを判定し、1つでももっているときは、そのプロックをデイスクリートサイン変換符号化する。

【0073】(a) peak<PAK THR<sub>THOLD</sub> のとき。ここで、peakは、図29に示す値であり、その正確な定義は図26にある。また、PAK THR<sub>THOLD</sub>は、符号化器から与えられるしきい値である。

(b) BAS1が有効なとき。すなわち、sum\_abs\_diff1>THR<sub>THOLD</sub> のとき。ここで、THR<sub>THOLD</sub>は、符号化器から与えられるしきい値である。

【0074】次に符号化方式切替判定器3は図20のステップSP14に移って、他のプロックの代表値「BAS2」を、図25に示す方法に従って検索する。代表値BAS2は、代表値BAS1を得た領域の真向かい(反対)の画素の領域から検索される(図23(B)参照)。代表値BAS2の計算方法は代表値BAS1の場合と同様である。代表値BAS2は必ずしも存在する必要はない。以下に示す状態を1つでももっているときは、代表値BAS2は無効であり存在しない。

【0075】(c) sum\_abs\_diff2>THR<sub>THOLD</sub> のとき。ここで、sum\_abs\_diff2は、図26に示す値であり、その正確な定義は図26にある。また、THR<sub>THOLD</sub>は、符号化器から与えられるしきい値である。

(d) BAS2 - BAS1 ≤ DIFF\_BAS1\_THR<sub>THOLD</sub> のとき。ここで、BAS1は絶対値の計算を示す。また、DIFF\_BAS1\_THR<sub>THOLD</sub>は、符号化器から与えられるしきい値である。

【0076】次に符号化方式切替判定器3は、図20のステップSP15及びSP16において平均傾度の大きさを検査する。このルーチンでは、当該プロックが最も平均傾度が大いかにどうかの判定をする。図27及び図28はアルゴリズムのC言語での正確な定義を示す。まず、プロック内のそれぞれの画素値(x)とBAS1との差分値の絶対値「diff\_abs1」が計算される。

【0077】次に、diff\_abs1が、しきい値「DIFF\_ABS1\_THR<sub>THOLD</sub>」より小さい画素の数を計算し、「count\_basel\_psel」を得る。さらに、代表値BAS2が存在する場合に、代表値BAS2についても同様の計算を行ない、「count\_basel\_psel」を得る。そして、count\_basel\_pselとcount\_basel\_pselとの和が、しきい値「COUNT\_PSEL\_THR<sub>THOLD</sub>」より大きくない場合は、ステップSP16において肯定結果が得られることにより符号化方式判定器3は、このプロックについてデイスクリートサイン変換方式により符号化処理をする。

【0078】これに対して、ステップSP16において



演算結果が得られたとき、符号化方式判定装置3はステップ17において当該輪郭化プロック検出サブルーチンR2を終了して、図1の符号化方式選択処理手順R21に進む。このとき符号化方式判定装置3はステップ14、15、16、17及びステップ7の処理を実行することにより、プロック内予測符号化 (NTC) 方式による符号化をする。

【0077】このようにプロック内予測符号化 (NTC) 方式による符号化をする場合、もし `count_base1_pixel < count_base2_pixel` であるなら、代表値 `BASE1` 及び `BASE2` の値が入れ換えられる。符号化すべきプロック (マイクロプロック) が、フレーム内符号化プロック (マイクロプロック) であるとき、代表値 `BASE1` は、プロック内予測値として伝送される (デイスクリートコサイン変換 (DCT) 符号化における DCT (直交) 値に対応する)。

【0080】一方、符号化すべきマイクロプロックがフレーム内符号化プロック (non interleaved macroblock) であるとき、代表値 `BASE1` の値は常に固定されておき、これは伝送されない。なお、これに代え、フレーム内符号化プロック (non interleaved macroblock) であつても、代表値 `BASE1` を送るようにしても良い。よつてこのとき、代表値 `BASE1` の絶対値が大きい値 "high\_BASE\_THRESHOLD" より大きい場合には、このプロックはデイスクリートコサイン変換 (DCT) 符号化される。

【0081】ステップ3における輪郭化プロック検出処理の際に使用したとき値 `BASE1_DISTANCE_1st`、`high_BASE_THRESHOLD`、`PLAT_3rd_THRESHOLD`、`PLAT_PLAT_PIXEL_THRESHOLD`は、圧縮率と格納の劣化から適切な値に設定される。

【0082】プロックの代表値の計算方法は、例えば、ステップ3における輪郭化プロック検出処理の際の一連の処理で得られる代表値 "BASE1" が、プロックの代表値 "BASE" として採用される。また代表値 "BASE1" が存在する場合には、これがプロックの代表値 "BASE" となる。そして代表値 "BASE2" が存在しない場合、プロックの代表値 "BASE" は、代表値 "BASE1" とプロック内サンプル値との差の絶対値が最大となるプロック内サンプル値となる。なお、かかる計算方法に代え、プロック内サンプル値の平均値や最小値を代表値とするようにしても良い。

【0083】(5) 可変長符号器

可変長符号器 (VLC, Variable Length Coding) 6 は、デイスクリートコサイン変換 (DCT) 符号化/プロック内予測符号化 (NTC) 切替情報と、プロック内予測符号化 (NTC) で用いるプロックの代表値 `BASE` 及び符号化輪郭 (又はプロックの代表値 `BASE` と代表値 `BASE` とより1つのプロックの代表値 `BASE` と

の差値、及び量度情報 Q) と、プロック内サンプル値の差値) と、差分化処理するか否かの切替情報とである管理信号 S7 を、次のように、伝送すべき動画シーケンスと共に可変長符号化する。

【0084】プロック単位のデイスクリートコサイン変換 (DCT) 符号化は、互いに隣接する数個の符号化プロックを1グループとして、マイクロプロック (macroblock) を形成し、その中では同一の符号化方法を選択して伝送する。

【0085】特にこの実施例の場合は、マイクロプロック内のプロック動画データの符号化方法をデイスクリートコサイン変換 (DCT) 符号化とプロック内予測符号化 (NTC) とで切り換えるために、その切替情報とプロック内予測符号化 (NTC) の付加情報を追加する。以下に、その方法について説明する。

【0086】マイクロプロック層での符号化情報として次のものがある。第1の符号化情報はマイクロプロックタイプ (macroblock\_type) で、これはマイクロプロックの符号化方法を示す VLC コードであるコードが選択内容では、マイクロプロック量子化スケーラ、マイクロプロックのフレーム内符号化モードがフレーム内符号化モードの情報の、フレーム内符号化モードの場合の予測モード、マイクロプロック動き予測ベクトル、及びマイクロプロックを構成しているプロックの符号化プロック内予測符号化 (NTC) を含んでいるか否かに関する情報である。

【0087】第2の符号化情報はマイクロプロック量子化スケーラ (quantization\_scale) で、これはマイクロプロック量子化スケーラの値を示す VLC コードであるマイクロプロックを構成しているプロックでは、基本的にこの量子化スケーラを用いてデイスクリートコサイン変換 (DCT) 係数又は画像信号の量子化が実行される。プロック内予測符号化を実行するプロックにおいては、後述するプロック量子化スケーラを用いることもある。

【0088】第3の符号化情報はマイクロプロック動き予測ベクトル (motion\_vector) で、これはマイクロプロックがフレーム内符号化モードの場合の動き予測ベクトル値を示す VLC コードである。

【0089】第4の符号化情報は符号化プロックパターンの (code\_block\_pattern) で、これはマイクロプロックを構成しているプロックの中で、伝送されるデイスクリートコサイン変換 (DCT) 係数、又は画像係数が存在するプロックの位置を示す VLC コードである。マイクロプロックがフレーム内符号化モードの場合は存在しない。

【0090】第5の符号化情報は DCT/NTC 切替情報で、これはプロックの符号化にプロック内予測符号化 (NTC) を含んでいる場合に、それを用いているプロックの位置を示す VLC コードである。すべてのプロックがデイスクリートコサイン変換 (DCT) 符号化の場合には存在しない。また、MB 単位で符号化方式をデイス

クリートコサイン変換またはプロック内予測符号化に選択的に切替え、プロック内予測符号化が選択された場合、MB に含まれるすべてのプロックをプロック内予測符号化すると決めた場合には、このコードは不要である。

【0091】コードの表現方法について説明するに、例えば、図30のようにマイクロプロックが4個のプロックから構成されているとき、当該マイクロプロックがフレーム内符号化モードの場合は、コードは4ビットで表現され、各ビットがマイクロプロックを構成する各プロックの符号化切替情報を表す。

【0092】また、マイクロプロックがフレーム内符号化モードのとき、コードを同じように4ビットで表現することもできるし、又は前述の「符号化プロックパターン」から判断される係数が存在するプロックの数に等しい長さのビット数で表すこともできる (図30)。各ビットが「0」の場合はデイスクリートコサイン変換 (DCT) であることを表し、「1」の場合はプロック内予測符号化 (NTC) であることを表す。なお、この情報はマイクロプロックの可変長符号で表すこともできる。

【0093】プロック層での符号化情報として次のものがある。第1のプロック符号化情報はプロック内予測符号化 (NTC) の付加情報で以下に示す (a)、(b)、(c) の3つのコードがプロック内予測符号化 (NTC) されるプロックの場合に存在する。

【0094】(a) データスキヤンパズパズこのコードは選択されたデータスキヤンパズの種類を表すコードである。例えば、図14に示したような4種類のパズ DSP1 ~ DSP4 が用意されている場合には、2ビットのコードを使って選択されたパズを表し、そのコードが不要である。

【0095】(b) 差分化処理するか否かのフラグこのフラグはスキヤンコンパルト後に差分化処理するか否かのフラグで、オン又はオフを表す1ビットのデータである。ただし、予めプロックの符号化モードに従って、差分化処理するかしないかの場を決めてある場合は、このコードは不要である。

【0096】(c) プロック量子化スケーラこのコードはプロック量子化スケーラ値に属する VLC コードで、プロック量子化スケーラ値に前述の「マイクロプロック量子化スケーラ」と同じ値と決めた場合、又は「マイクロプロック量子化スケーラ」をある数式に代入することにより得られる値と決めた場合には、このコードは不要である。

【0097】例えば、符号化プロック単位で、デイスクリートコサイン変換符号化とプロック内予測符号化とを逐次的に切り換え、プロック単位のデイスクリートコサイン変換符号化/プロック内予測符号化の切替情報を伝送し、さらにプロック内予測符号化では、2個のプロック内の代表値 `BASE`、`BASE` を求め、`BASE`、

`BASE` 及び `BASE` の差値、並びに量度情報を伝送して動画量子化を行なう画像符号化装置では不要とすることができ。そうでない場合、コードはプロック量子化スケーラそのまゝの値を例えば7ビット程度の固定長で表すこともできるし、又は前述の「マイクロプロック量子化スケーラ」との差値を可変長符号化して表すこともできる。

【0098】第2のプロック符号化情報はプロック内代表値で、プロック内代表値に属する VLC コードである。このコードは不要である。そうでない場合、プロック内代表値 (デイスクリートコサイン変換符号化の場合は、DCT 係数、プロック内予測符号化の場合は `BASE`) は、例えば8ビットの固定長で表すこともでき、又は図31において矢印で示す順序でプロック内代表値を差分化処理し、得られる差分化値を可変長符号化することもできる。

【0099】第3のプロック符号化情報は2個のプロック内代表値の差値で、符号化プロック単位で、デイスクリートコサイン変換符号化と、プロック内予測符号化の逐次切換えをし、プロック単位のデイスクリートコサイン変換/プロック内予測符号化の切替情報を伝送し、さらにプロック内予測符号化では、2個のプロック内の代表値 `BASE`、`BASE` を求め、`BASE`、`BASE` 及び `BASE` の差値、並びに量子化値を伝送して逐次量子化を行なう動画符号化装置において、プロック内予測符号化で2つのプロックの代表値 `BASE` 及び `BASE` との差値を伝送する場合は、この差値を例えば8ビットの固定長で表して伝送する。

【0100】第4のプロック符号化情報は係数 (画像情報) で、これはスキヤンコンパルトされた1次元データを示す VLC コードに変換してなる。例えば2次元ハフマン符号化によつて伝送される。これは「0」ではない値をもつ係数について、その値と相対位置をセットにして可変長符号を構成して伝送するものである。デイスクリートコサイン変換及びプロック内予測符号化の統計的性質は異なるので、2次元ハフマン符号化の参照テーブルをそれぞれに用意しておき、デイスクリートコサイン変換符号化/プロック内予測符号化の切替信号に応じて使い分けることにより、さらに符号化効率を高めることができる。

【0101】(6) 復号化装置復号化装置 D2 は図2に示すように、符号化ビットストリームを入力して図31に示す特許を得る。次に逆可変長符号化器 (逆 VLC) 3.2 によつて符号化ビットストリームから、DCT/NTC の切替信号を解読し、その情報に従つてプロックごとに DCT 又は NTC を選択する。逐次回路 3.3 は NTC 処理に対応する時間の調整のためである。第1逆量子化器 3.4、逆デイスクリートコサイン変換 (DCT) 回路 3.5 は前述のデイス

クリートコサイン符号化処理部1と相補的な構成を有する。

【0102】同様に逆差分回路38(図32に示すように1期遅延回路38A及び加算回路38Bでなる)、逆スキャンコンバータ37、第2逆量子化回路38、逆フロッグ内子測器39は、フロッグ内子測器符号化処理部と相補的な構成を有する。予測器5はこれらフロッグごとに処理された逆DCT35、又は逆フロッグ内子測器39の出力により、同期画像を再送する。

【0103】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、画像の輪廓部等の符号化についてはフロッグ内子測器符号化に切り換えるようにしたことより、デイスクリートコサイン変換符号化と同程度又は少ない情報量で、モスキートノイズ等の劣化のない符号化をすることができ、デイスクリートコサイン変換符号化のみのシステムに比べて、全体として少ない情報量で、高い画質が得られる。

【0104】またフロッグ内子測器符号化をする場合、フロッグの代表値と量子化補(又はフロッグの代表値RASEと、代表値HASE及びもう一つのフロッグの代表値HASFとの差値、量子化補)を送送して、逆量子化を行なうことにより、復号画像のフロッグ歪を軽減させることができる。また量子化後に係数の呼び出し順序を適応的に切り換え、さらに必要に応じて係数の差分処理をすることにより、さらに符号化効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による符号化器の一実施例を示すフロッグ図である。  
【図2】本発明による復号化器の一実施例を示すフロッグ図である。  
【図3】DCT係数の符号化順序を示す格線図である。  
【図4】係数の呼び出し順序を示す格線図である。  
【図5】フロッグ内子測器符号化手順を示す格線図である。

【図6】平均値を使用する場合の特性曲線図である。  
【図7】平均値を使用する場合の量子化、復号化を示す特性曲線図である。  
【図8】平均値を使用した場合のフロッグ歪の例を示す特性曲線図である。  
【図9】ADRCを使用する場合の特性曲線図である。  
【図10】ADRCを使用した場合のフロッグ歪の例を示す特性曲線図である。  
【図11】第1のエッジフロッグ量子化方法を示す特性曲線図である。  
【図12】第1のエッジフロッグ量子化方法を示す特性曲線図である。  
【図13】第2のエッジフロッグ量子化方法を示す特性曲線図である。  
【図14】NTCで使用するデタスキヤンバスの例を示す格線図である。

示す格線図である。

【図15】NTCで使用するデタスキヤンバスの選択例を示すアルゴリズムである。  
【図16】差分化器の構成を示す格線図である。  
【図17】他のフロッグ内子測器符号化手順を示す格線図である。  
【図18】エッジのDCT係数との関係を示す格線図である。  
【図19】符号化方式選択処理手順を示すフローチャートである。  
【図20】第1のフロッグ抽出サブルーチンを示すフローチャートである。  
【図21】DCT係数の集中度の計算例を示すアルゴリズムである。  
【図22】フロッグの代表値の推定に用いるフロッグ内画素の位置を示す格線図である。  
【図23】処理後のメモリ内データを示す格線図である。

【図24】DCT/NTCの判定方法のC書節での定義を示すアルゴリズムである。  
【図25】図24に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書節での定義を示すアルゴリズムである。  
【図26】図25に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書節での定義を示すアルゴリズムである。  
【図27】図26に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書節での定義を示すアルゴリズムである。  
【図28】図27に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書節での定義を示すアルゴリズムである。  
【図29】輪郭を含むフロッグ画像信号の例を示す信号波形図である。  
【図30】DCT/NTC切換情報の伝送例を示す格線図である。  
【図31】フロッグ内代表値の伝送例を示す格線図である。

【図32】逆差分化器を示す格線図である。  
【図33】フロッグ化モードを決定するためのアルゴリズムを示すリストである。  
【図34】フレーム/フィールド構成のマイクロフロッグを示す図である。  
【符号の説明】  
1 デイスクリートコサイン変換(DCT)符号化処理部  
2 フロッグ内子測器符号化(NTC)処理部  
3 符号化方式切換判定器  
4 A、4B 第1、第2の選択器  
5 予測器  
6 可変長符号化器(VLC)  
7 バッファ回路  
11 デイスクリートコサイン変換(DCT)回路  
12 第1の量子化器



【図3】

100	90	80	70	60	50	40	30
90	80	70	60	50	40	30	40
80	70	60	50	40	30	40	50
70	60	50	40	30	40	50	60
60	50	40	30	40	50	60	70
50	40	30	40	50	60	70	80
40	30	40	50	60	70	80	90
30	40	50	60	70	80	90	100

K1 原画像

450	0	45	0	10	0	3	0
0	131	0	0	0	0	0	0
45	0	34	0	0	0	0	0
0	0	16	0	0	0	0	0
10	0	0	-10	0	0	0	0
0	0	0	0	7	0	0	0
3	0	0	0	0	-6	0	0
0	0	0	0	0	0	5	0

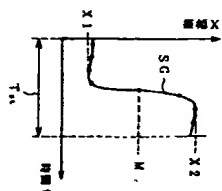
K2 変換画像

45	0	4	0	0	0	0	0
0	13	0	0	0	0	0	0
4	0	-3	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	-1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

K3 量子化画像

0	1	5	6	14	15	21	28
2	4	7	13	16	26	29	42
3	8	12	17	25	30	41	43
9	11	18	24	31	40	44	53
10	19	23	32	39	45	52	54
20	22	33	38	46	51	55	60
21	34	37	47	50	56	59	61
35	36	48	49	57	58	62	63

K4 復号の出力し画像



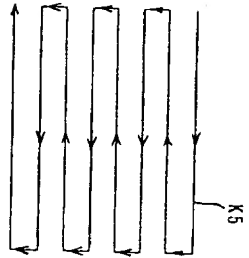
【図6】





0	1	2	3	4	5	6	7
15	14	13	12	11	10	9	8
16	17	18	19	20	21	22	23
31	30	29	28	27	26	25	24
32	33	34	35	36	37	38	39
48	47	46	45	44	43	42	41
49	50	51	52	53	54	55	56
65	64	63	62	61	60	59	58

図4 K5係数の呼出し順序



係数の呼出し順序

図7

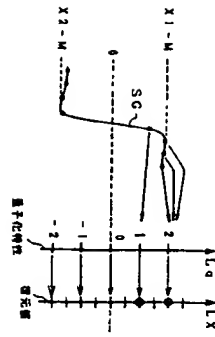


図9

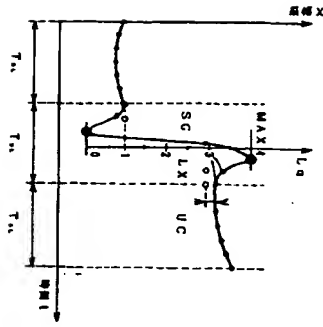


図16

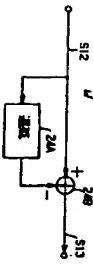


図8

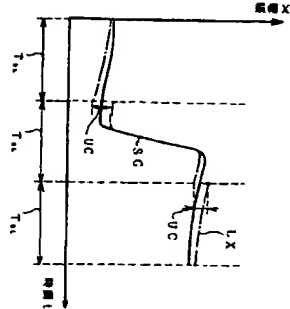


図10

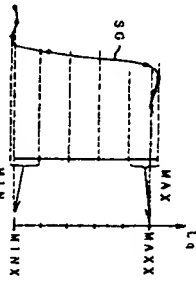


図32

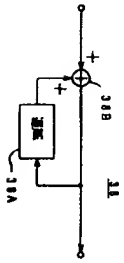
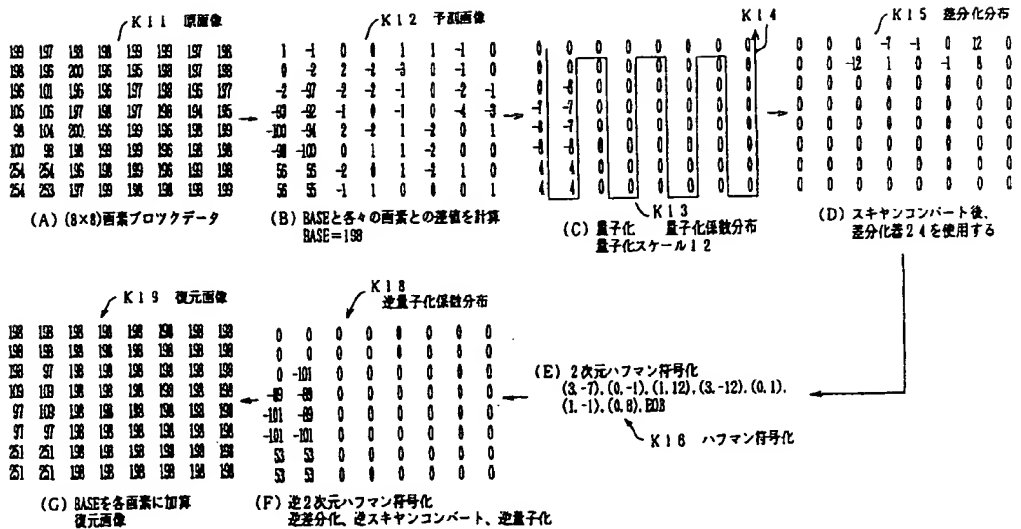
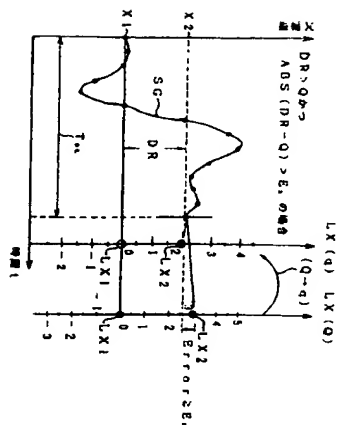


図4

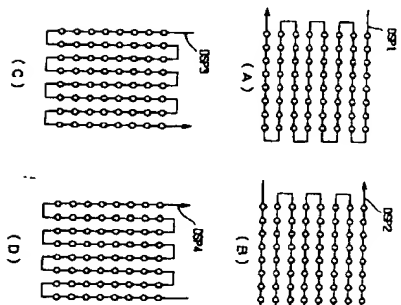
図5



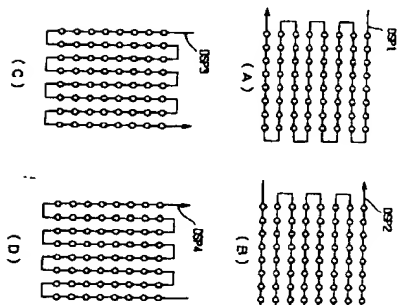
[図11]



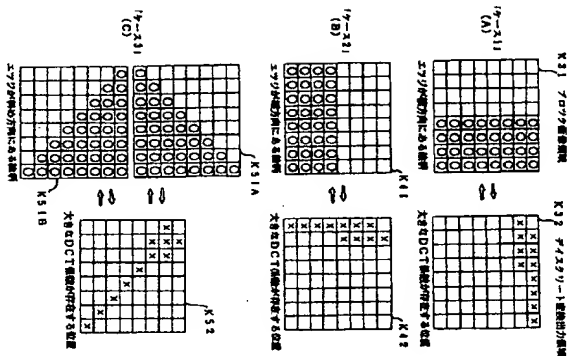
[図12]



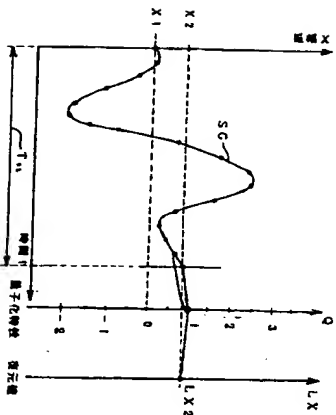
[図14]



[図18]



[図13]



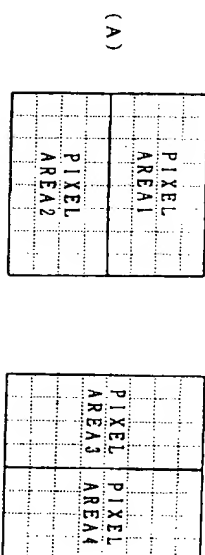
```

DATA=0;
for (n=0; n<100; n++)
{
  if (sum_abs_event[n]>max)
  {
    max=sum_abs_event[n];
    concentrate_event_area=n;
  }
}
if (concentrate_event_area==0)
  DATA_SCAN_PATH is No.1.
else if (concentrate_event_area==1)
  DATA_SCAN_PATH is No.2.
else if (concentrate_event_area==2)
  DATA_SCAN_PATH is No.3.
else if (concentrate_event_area==3)
  DATA_SCAN_PATH is No.4.

```

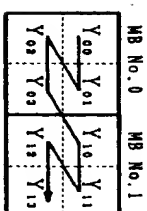
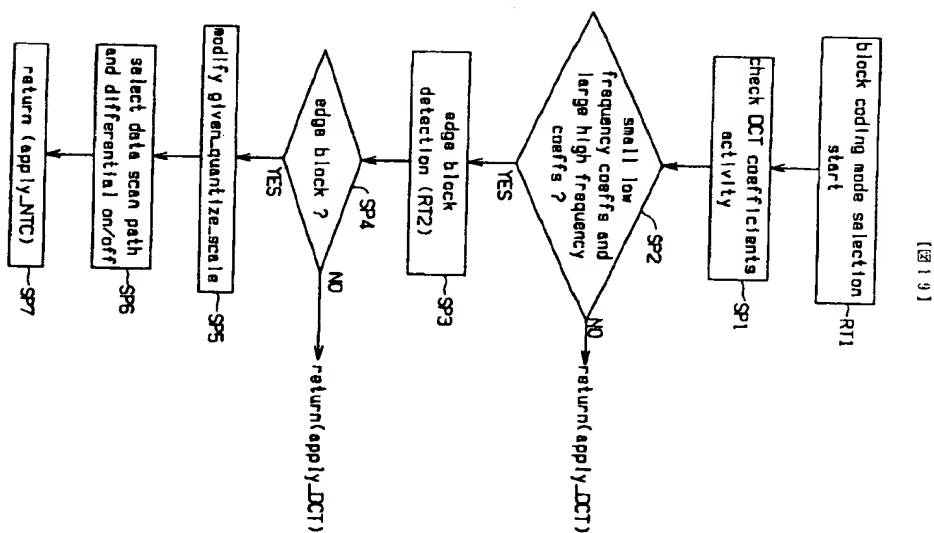
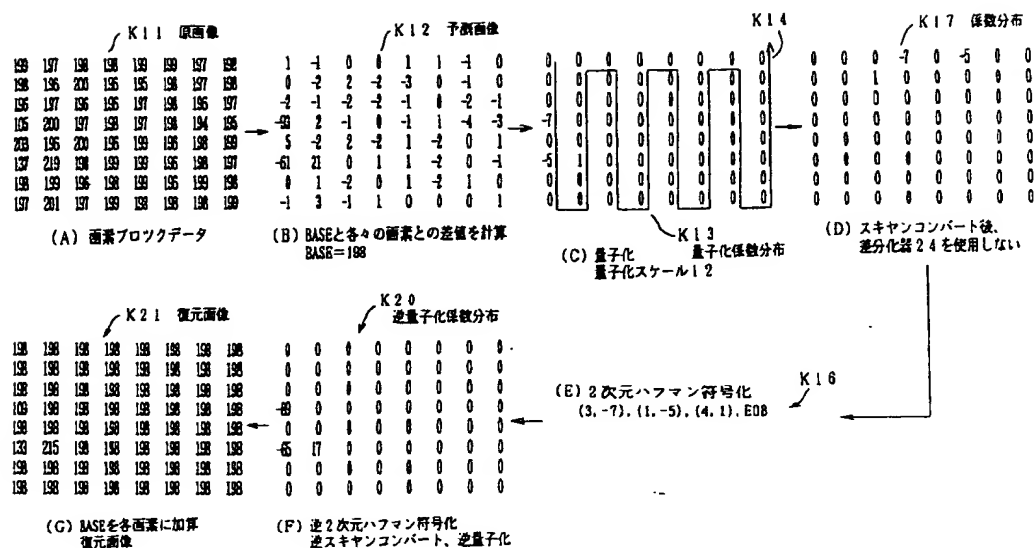
(b) definition of selection of data path.

[図15]



DATA\_SCAN\_PATH selector calculates the following variables.

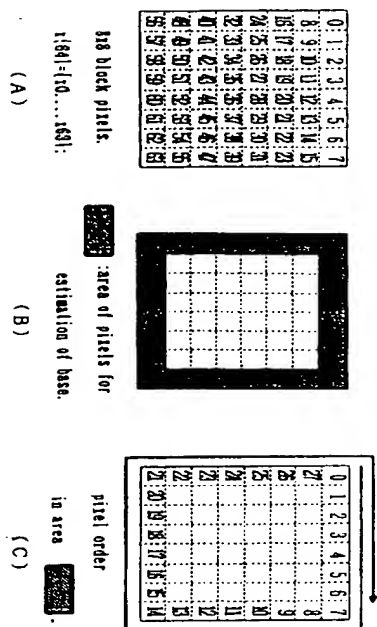
Variable sum\_abs\_event[0] is the summation of absolute quantized pixels in PIXEL AREA1. And sum\_abs\_event[1] sum\_abs\_event[2], and sum\_abs\_event[3] are the summation of absolute quantized pixels in PIXEL AREA2, PIXEL AREA3, and PIXEL AREA4 respectively.



図中のジグザグの矢印の順でプロック内代表値は差分化されて、伝送される。



〔図2.2〕

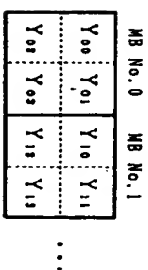


pick out pixels in area according to the order shown in Figure(C).

(35)=10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 115, 123, 131, 139, 147, 155, 163,  
162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 148, 140, 132, 124, 116,  
18, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16):

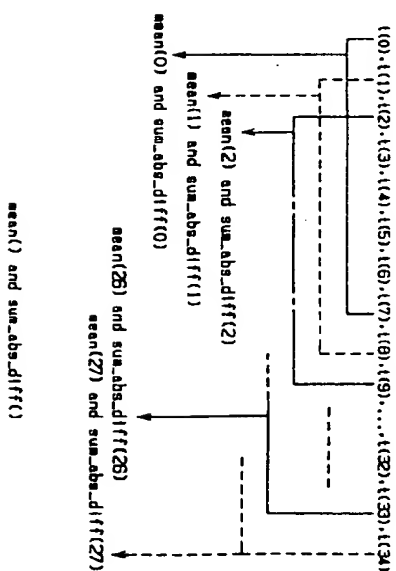
pixels for estimation of base.

〔図3.0〕

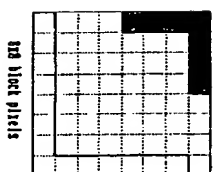


MBは、Macroblockを意味し、1つのMBは4個のblockから構成される。  
MB0がフレーム間符号化モードの時、例えば  
Y00: DCT符号化、係数なし。  
Y01: NTC符号化、係数あり。  
Y02: NTC符号化、係数あり。  
Y03: DCT符号化、係数あり。  
の時、“DTC/NTCの切換情報”は、“001”と3ビットで表せる。

〔図2.3〕



(A)



The case of base i = No. 25  
: area of pixels using calculation of base=mean(25).  
: area of pixels using selection of base2.  
i.e. base2 is selected from {mean[i]: 8 ≤ i ≤ 14}.

An example of calculation of base2.  
(B)

edge block detection



〔図24〕

```

#define N_PIXEL_oneAREA 8
#define N_AREA 28
#define N_DIFF_oneAREA 7 /*(N_PIXEL_oneAREA-1)*N_PIXEL*/
#define N_SELECT_PIXEL 35

int abs_diff[N_SELECT_PIXEL-1];
int mean[N_AREA*2], sum_abs_diff[N_AREA*2];

/*-----*/
calculation mean[], sum_abs_diff[]
/*-----*/
for(i=0; i<N_SELECT_PIXEL-1; i++){
    abs_diff[i]=abs(t(i+1)-t(i));
}

for(i=0; i<N_DIFF_oneAREA; i++){
    diff_buff += abs_diff[i];
}

sum_abs_diff[0]=diff_buff;

for(i=0; i<N_PIXEL_oneAREA; i++){
    sum_buff += t(i);
}

mean[0] = (double)sum_buff/N_PIXEL_oneAREA;

for(i=1; i<N_AREA; i++){
    diff_buff=diff_buff-abs_diff(i-1)+abs_diff(i+N_DIFF_oneAREA-1);
    sum_abs_diff[i]=diff_buff;

    sum_buff = sum_buff-t(i-1)+t(i+N_PIXEL_oneAREA-1);
    mean[i] = (double)sum_buff/N_PIXEL_oneAREA;
}

/*-----*/
APPEND data
/*-----*/
for(i=N_AREA; i<N_AREA*2; i++){
    mean[i] = mean(i-N_AREA);
    sum_abs_diff[i]=sum_abs_diff(i-N_AREA);
}

```

〔図25〕

```

/*-----*/
search BASE1
/*-----*/
mintmp=9999;
for(i=0; i<N_AREA; i++){
    if(sum_abs_diff[i]<mintmp){
        mintmp=sum_abs_diff[i];
        base1=i;
    }
}

base1=mean[base1];
sum_abs_diff1 = sum_abs_diff[base1];

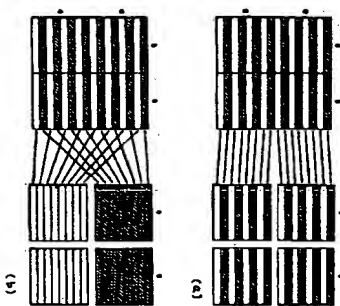
/*-----*/
search BASE2
/*-----*/
START_ADDRESS-SEARCH_BASE2 = base1+11;
END_ADDRESS-SEARCH_BASE2 = START_ADDRESS-SEARCH_BASE2+6;

mintmp=9999;
for(i=START_ADDRESS-SEARCH_BASE2;
    i<END_ADDRESS-SEARCH_BASE2+1;
    i++){
    if(sum_abs_diff[i]<mintmp){
        mintmp=sum_abs_diff[i];
        base2=i;
    }
}

base2=mean[base2];
sum_abs_diff2 = sum_abs_diff[base2];

```

〔図34〕



[図26]

```

/*-----*/
get_peak
/*-----*/
if (base1-min > max-base1){
    peak=base1-min;
} else{
    peak=max-base1;
}

/*-----*/
/* is peak BIG or not?? */
if (peak < PEAK_THRESHOLD)
    return (APPLY_DCT); /*--not Edge block--*/

/*-----*/
/* is base1 VALID or not?? */
/*-----*/
if (sum_abs_diff1 > FLAT_SAD_THRESHOLD){
    return (APPLY_DCT);
    /*--because BASE1 is INVALID--*/
}

/*-----*/
/* is base2 VALID or not?? */
/* is base1 nearly equal base2?? */
/*-----*/
if ((sum_abs_diff2 > FLAT_SAD_THRESHOLD) ||
    (abs(base1-base2) <= DIFF_BASE_THRESHOLD)){
    base2_valid_or_not=BASE_INVALID;
} else{
    base2_valid_or_not=BASE_VALID;
}

/*-----*/
/* if INTRA-CODED_MB and base2 is valid.
   is it possible NIC?? */
/*-----*/
if (INTRA_CODED_MB && base2_valid_or_not==BASE_VALID){
    if (given_q3 - abs(base1-base2) > BASE_DISTANCE_ERR){
        /* given_q: given quantize scale by rate control */
        return (APPLY_DCT);
    }
}

```

[図27]

```

/*-----*/
/* Counting flat area pixels. */
/*-----*/
count_base1_pixel=0;
count_base2_pixel=0;
count_flat_area_pixel=0;
count_base1_pixel
    =get_count_flat_area_pixel(X,base1,
    DIFF_BASE_THRESHOLD);
/* 1[]:pixels of current coding block */
count_flat_area_pixel=count_base1_pixel;

if (base2_valid_or_not==BASE_VALID){
    count_base2_pixel
        =get_count_flat_area_pixel(X,base2,
        DIFF_BASE_THRESHOLD);
    count_flat_area_pixel+=count_base2_pixel;
}

/*-----*/
/* is flat area LARGE?? */
/*-----*/
if (count_flat_area_pixel < COUNT_FLAT_PIXEL_THRESHOLD){
    return (APPLY_DCT);
    /*because flat area is little. */
}

/*-----*/
/* Does base2 swap for base1?? */
/*-----*/
if (base2_valid_or_not==BASE_VALID){
    if (count_base1_pixel < count_base2_pixel){
        int swap;
        swap=base1;
        base1=base2;
        base2=swap;
    }
}

```

[図28]

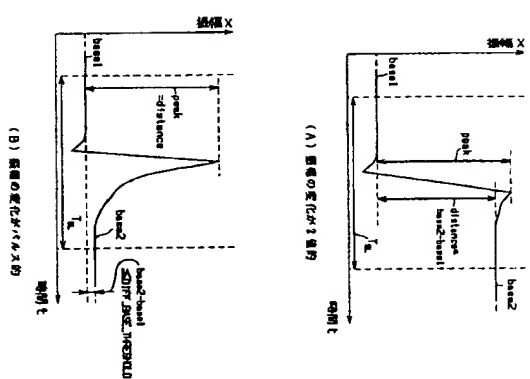
```

/*-----
if NON_INTRA_CODED_MB,
base1 must be ZERO.
-----*/
if (NON_INTRA_CODED_MB){
if (abs(base1)>DIPE_BASE_THRESHOLD){
return(APPLY_DCT);
}
else{
base1=0;
if (abs(min) > abs(max)){
peak= abs(min);}
else{
peak= abs(max);}
}
}

/*-----
COUNT FLAT AREA PIXELS
-----*/
int get_count_flat_area_pixel(pixel,base,
diff_base_threshold)
int *pixel;
int base,diff_base_threshold;
{
int i, count=0;
for(i=0;i<64;i++){
if(abs(pixel[i]-base)<=diff_base_threshold)
count++;
}
}
return(count);
}

```

[図29]



〔図33〕

# Field/Frame coding decisions

Field based coding rather than frame based coding is used if the following equation holds:

if (var\_1 <= var\_2 + offset)

Frame based coding

else

Field based coding

Offset=4096 for intra MB

Offset=0 for inter MB

Where var\_1 and Var\_2 are calculated with the following lines:

var\_1 = 0;

var\_2 = 0;

for (Pix = 0; Pix < 16: Pix++) {

for (Line = 0; Line < 16: Line += 2) {

Sum = 0 (Pix, Line) - 0 (Pix, Line+1);

var\_1 += (sum \* sum);

}

for (Line = 0; Line < 16: Line += 4) {

Sum\_1 = 0 (Pix, Line) - 0 (Pix, Line+2);

Sum\_2 = 0 (Pix, Line+1) - 0 (Pix, Line+3);

var\_2 += (sum\_1 \* sum\_1) + (sum\_2 \* sum\_2);

}

}

where 0 (Pix, Line) denotes a pel of the 16x 16 macroblock to be transformed.